

# ミナミキイロアザミウマから分離された *Beauveria bassiana* に関する研究. 1. ミナミキイロアザミウマ, タバココナジラミ に対する病原性と菌叢発育に対する数種農薬の影響

黒木 修一・黒木 文代・川崎 安夫・野中 耕次\*  
(宮崎県総合農業試験場)

**Studies on a fungus, *Beauveria bassiana* isolated from *Thrips parvi* KARNY. 1. Pathogenicity to *Thrips parvi* and *Bemisia tabaci* and effect of pesticides on hyphal growth.** Shuichi KUROGI, Fumiyo KUROKI, Yasuo KAWASAKI, and Kouji NONAKA. (Miyazaki Agricultural Experiment Station, Sadowara Miyazaki 880-02)

昆虫病原糸状菌 *Beauveria bassiana* はミナミキイロアザミウマに対し強い病原性を示すことが報告されている(西東, 1991) が, 自然条件下でミナミキイロアザミウマから *B. bassiana* が分離された例はなかった。宮崎県総合農業試験場病虫部では, 微生物防除を目的として昆虫病原微生物の探索を行ってきたところ, 当該試験場内の露地キュウリ葉面上で病死したミナミキイロアザミウマから *B. bassiana* (以後 B-3 菌) を分離した。本報では, 本菌のミナミキイロアザミウマ 2 齢幼虫, タバココナジラミの幼虫・蛹に対する病原性および菌叢発育初期に及ぼす数種農薬の影響について検討したので報告する。本文に先立ち, 本菌を同定していただいた京都工芸繊維大学清水進助教授に厚くお礼申し上げる。

## 材料および方法

1991年6月に宮崎県総合農業試験場内の露地キュウリの葉上で発病死していたミナミキイロアザミウマから分離した *Beauveria bassiana* (B-3 菌) を Sabouraud ブドウ糖寒点培地で培養し供試した。

### ミナミキイロアザミウマ 2 齢幼虫に対する病原性

ミナミキイロアザミウマ 2 齢幼虫に B-3 菌の分生子懸濁液を接種する方法で病原性の検討を行なった。Tween 40 を 0.01% 添加した滅菌水に, 分生子を形成させた培地を懸濁し接種液を作成した。分生子の濃度は  $2.4 \times 10^6$  個/ml, および  $2.4 \times 10^8$  個/ml とした。供試虫には当農試験場内のハウス栽培ピーマンから採集した 2 齢幼虫を用いた。供試虫を 10 頭ずつ放飼したピーマンの葉片を, 分生子懸濁液に 10 秒間浸漬し, 余分な水滴を除去した後, 湿したろ紙を敷いて保湿したシャーレ内に静置した。処

理後は 25°C の恒温室に保管し, 5 日後に病死虫率を調査した。病死虫数は, 接種 5 日後に死亡している個体のうち菌糸や分生子を形成し明らかに発病していると確認された個体数と, 死亡しているが死因の不明な個体を保湿したシャーレ内に放置し, 24 時間以内に虫体に菌糸や分生子を形成した個体数の和とした。発病の確認は顕微鏡下で行なった。対照区には Tween 40 を 0.01% 添加した滅菌水を用い, 同様の処理を行った。

### タバココナジラミに対する病原性

タバココナジラミの寄生した葉片ごと分生子懸濁液に浸漬する方法で病原性を検討した。すなわち, 場内からタバココナジラミの寄生したトマトの葉を採集し, 直径 2 cm の葉片をコルクボーラーで打ち抜いて得た。葉片から成虫と発育段階の不明なものを除去し, 蛹・幼虫だけを供試した。前試験と同様に調整した  $2.4 \times 10^6$  個/ml,  $2.4 \times 10^8$  個/ml,  $2.4 \times 10^7$  個/ml,  $2.4 \times 10^9$  個/ml,  $2.4 \times 10^5$  個/ml の分生子懸濁液に, 葉片ごと 10 秒間浸漬し, 5 日後に病死虫率を調査した。調査時に虫体に菌糸や分生子を形成している個体を顕微鏡下で観察し, 発病していると確認された個体だけを病死虫とした。対照区には Tween を 0.01% 添加した滅菌水を用い, 同様の処理を行なった。

### 菌叢発育に対する農薬の影響

殺菌剤 6 剤 (オキサジキシル・塩基性塩化銅水和剤, グアザチン・塩基性塩化銅水和剤, ジェトフェンカルブ・チオファネートメチル水和剤, ジェトフェンカルブ・プロシドン水和剤, キノキサリン系水和剤, フェナリメル水和剤), 殺虫剤 12 剤 (BPMC 乳剤, DDVP 乳剤, DMTP 乳剤, シベルメトリン水和剤, スルプロホス乳剤, チオジカルブ水和剤, フルバリネート水和剤, フェンプロバトリン乳剤, ベルメトリン乳剤, イミダク

\*現在, 宮崎県病害虫防除所

ロプリド水和剤, クロルフルアズロン乳剤, ジフルベンズロン水和剤, 殺ダニ剤2剤(ピリダベンフロアブル, フェンプロキシメートフロアブル)の計20薬剤について, 菌叢発育への影響を検討した。使用した薬剤は市販品を用いた。Sabouraud ブドウ糖寒天培地と各薬剤が所定濃度になるように調整したシャーレの中央に, B-3 菌の菌叢の先端を直径3mmのコルクボーラーで打ち抜いた寒天片を菌叢面が培地に接するように静置した。25°C条件下の室内で6日間培養したのち, 菌叢の長径をノギスで計測した。各処理区とも4反復で試験を行い, 菌叢の長径の平均値と無処理区に対する発育障害率を求めた。菌叢の長径の平均値については, ダンカンの多重比較法により有意差検定を行った。

結 果

ミナミキイロアザミウマ2齢幼虫に対する病原性

B-3 菌をミナミキイロアザミウマ2齢幼虫に接種した5日後の死虫率を第1表に示した。2.4×10<sup>9</sup>個/ml接種区では病死率80%と高く, 反復間で死虫率のばらつきも比較的少なかった。2.4×10<sup>8</sup>個/ml接種区では死虫率が56%であり, 2.4×10<sup>6</sup>個/ml接種区に比較し7割程度の病死率となった。また反復間で病死率のばらつきも大きかった。対照区の滅菌水接種区ではわずかに死亡した個体が認められたが, 昆虫寄生菌に感染死したと思われる個体は確認されず, 圃場から採集した段階で昆虫寄生菌に感染した個体は無かったものと思われた。

第1表 *Beauveria bassiana* (B-3 菌) 接種によるミナミキイロアザミウマ2齢幼虫の病死虫率 (接種5日後)

分生子懸濁液濃度 (個/ml)	供試虫数 <sup>a)</sup>	B-3 菌による病死虫率 (Av.±S. D., %)	総死虫率 (Av.±S. D., %)
2.4 × 10 <sup>9</sup>	50	80.0 ± 12.2	86.0 ± 13.4
2.4 × 10 <sup>8</sup>	50	56.0 ± 28.8	70.0 ± 21.2
滅菌水	50	0.0 ± 0.0	8.0 ± 8.4

a) 5反復の合計

第2表 *Beauveria bassiana* (B-3 菌) 接種によるミナミキイロアザミウマ2齢幼虫の病死虫率 (接種5日後)

分生子懸濁液濃度 (個/ml)	供試虫数 <sup>a)</sup>	幼虫	蛹	B-3 菌による病死虫率 (Av.±S. D., %)
2.4 × 10 <sup>9</sup>	70	19		40.1 ± 7.7
2.4 × 10 <sup>8</sup>	75	31		12.9 ± 6.5
2.4 × 10 <sup>7</sup>	89	24		10.5 ± 6.3
2.4 × 10 <sup>6</sup>	84	14		1.7 ± 3.7
2.4 × 10 <sup>5</sup>	65	24		1.8 ± 4.6
滅菌水	72	22		0.0 ± 0.0

a) 5反復の合計

タバココナジラミに対する病原性

B-3 菌をタバココナジラミに接種した5日後の死虫率を第2表に示した。B-3 菌による死虫率は2.4×10<sup>9</sup>個/ml区で約40%, 2.4×10<sup>8</sup>個/ml区で約13%, 2.4×10<sup>7</sup>個/ml区で約11%, 2.4×10<sup>6</sup>個/ml区と2.4×10<sup>5</sup>個/ml区では2%未満であった。対照の滅菌水接種区で昆虫寄生菌により死亡したと思われる個体は認められなかったため, 圃場から採集した段階で昆虫寄生菌に感染していた個体は無かったものと思われた。

B-3 菌の発育に対する農薬の影響を第3表, 第4表, 第5表に示した。今回供試した20薬剤すべてについて, 多少とも無処理区に比較し発育障害がみられ, 発育を促進する剤は無かった。殺菌剤のなかでは, オキサジキシル・塩基性塩化銅水和剤の通常使用濃度についてのみ, 無処理と比較し有意差はなく菌叢の発育に影響はないと判断された。グアザチン・塩基性塩化銅水和剤は, 500倍で発育障害が約63%と高かったが, 1000倍では約27%と比較的低かった。ジエトフェンカルブ・チオファネートメチル水和剤, ジエトフェンカルブ・プロシミドン水和剤, フェナリモル水和剤のいわゆる EBI 剤については, 通常の使用濃度で発育障害率が比較的高かった。キノキサリン系水和剤は通常使用濃度で発育障害が認められたが, 発育障害率は30%以下であり比較的低かった。

第3表 *Beauveria bassiana* (B-3 菌) の発育に対する殺菌剤の影響

薬 剤 (成分, 濃度, 剤型)	希釈倍数 (倍)	菌叢長径 <sup>a)</sup> (Av.±S. D., mm)	発育障害率 <sup>b)</sup> (%)
オキサジキシル・塩基性塩化銅 (10.0%, 67.3%, WP <sup>c)</sup> )	500	13.5±2.3 ab	14.0
	1,000	15.2±0.5 a	3.2
グアザチン・塩基性塩化銅 (2.5%, 73.5%, WP)	500	5.8±3.0 ef	63.1
	1,000	11.5±1.1 bc	26.8
ジエトフェンカルブ・チオファネートメチル (12.5%, 52.5%, WP)	1,000	7.9±0.5 de	49.7
	2,000	9.0±0.8 d	42.7
ジエトフェンカルブ・プロシミドン (12.5%, 37.5%, WP)	1,000	8.5±0.9 d	45.9
	2,000	9.9±0.9 cd	36.9
キノキサリン系 (25.0%, WP)	2,000	12.0±2.2 bc	23.6
	4,000	11.6±1.3 bc	26.1
フェナリモル (12.0%, WP)	10,000	4.4±1.1 f	71.3
無 処 理	—	15.7±1.4 a	100

a) 添字はダンカンの多重比較法による有意差検定。同一文字間有意差無し。

b) 無処理を100として算出。

c) WP: 水和剤。

第4表 *Beauveria bassiana* (B-3菌)の発育に対する殺菌剤の影響(1)

薬 剤 (成分,濃度,剤型)	希釈倍数 (倍)	菌叢長径 <sup>a)</sup> (Av.±S. D., mm)	発育阻害率 <sup>b)</sup> (%)
BPMC (50.0%, EC <sup>c)</sup> )	2,000	8.9±0.7 fg	43.3
	4,000	10.0±0.3 cdef	36.3
DDVP (50.0%, EC)	1,000	9.7±0.7 defg	38.2
	2,000	11.3±0.8 bed	28.0
DMTP (40.0%, EC)	1,000	8.4±0.6 g	46.5
	2,000	9.5±1.0 efg	39.5
シベルメトリン (6.0%, WP)	2,000	9.5±0.7 efg	39.5
	4,000	9.8±1.0 defg	37.6
スルプロホス (50.0%, EC)	2,000	9.1±0.9 fg	42.0
	4,000	11.0±1.0 bede	29.9
チオジカルブ (75.0%, WP)	1,000	11.5±1.2 bc	26.8
	2,000	11.5±0.5 bc	26.8
フルバリネート (20.0%, WP)	4,000	11.9±1.5 b	24.2
	1,000	11.3±1.1 bcd	28.0
フェンプロバトリン (10.0%, EC)	2,000	12.7±1.9 b	19.1
	1,000	10.0±1.1 cdef	36.3
ペルメトリン (20.0%, EC)	2,000	14.9±0.6 a	5.1
	無 処 理	—	15.7±1.4 a

a) 添字はダンカンの多重比較法による有意差検定。同一文字間有意差無し。

b) 無処理を100として算出。

c) EC:乳剤, WP:水和剤。

殺虫剤では、無処理と比較し有意差が認められなかったのはペルメトリン乳剤の2000倍区のみであり、他の剤については発育を阻害すると判断された。特に BPMC 乳剤2000倍, DMTP 乳剤1000倍, スルプロホス乳剤2000倍, ジフルベンズロン水和剤2000倍は40%以上の比較的高い発育阻害率がみられた。

殺ダニ剤はピリダベンフロアブル, フェンプロキシメートフロアブルの2剤とも30%以上の発育阻害があった。

## 考 察

B-3菌はミナミキイロアザミウマ, タバココナジラミに対して病原性が認められた。B-3菌はミナミキイロアザミウマ2齢幼虫に対して約80%の高い発病率が得られたことから防除素材として有望である。しかし分生子懸濁液散布により安定的で高い死虫率を得るためには、 $2.4 \times 10^9$ 個/ml以上の懸濁液が必要であると考えられる。タバココナジラミに対しても病原性があり防除素材となる可能性があると判断された。しかし、分生子濃度が最高であった $2.4 \times 10^9$ 個/ml接種区でも接種5日後の死虫率が約40%とやや低く、防除素材として有効か否かの判断はさらに長期の発病調査期間の設定と、より高濃度の分生子懸濁液接種試験をする必要である。また強力な

第5表 *Beauveria bassiana* (B-3菌)の発育に対する殺菌剤の影響(2)

薬 剤 (成分,濃度,剤型)	希釈倍数 (倍)	菌叢長径 <sup>a)</sup> (Av.±S. D., mm)	発育阻害率 <sup>b)</sup> (%)
イミダクロプリド (1.0%, WP <sup>c)</sup> )	2,000	11.2±0.6 bc	28.6
	4,000	10.9±1.1 bed	30.7
クロルフルアズロン (5.0%, EC)	2,000	11.0±1.4 bc	30.0
	4,000	11.2±1.1 bc	29.1
ジフルベンズロン (23.5%, WP)	2,000	9.3±1.0 de	40.9
	4,000	11.9±0.9 bcd	24.3
ピリダベン (20.0%, F)	1,000	9.8±0.9 cde	37.3
	2,000	8.7±0.9 c	45.4
フェンプロキシメート (5.0%, F)	1,000	8.4±0.5 e	46.5
	2,000	10.4±1.3 bcd	34.0
無 処 理	—	15.7±1.4 a	100

a) 添字はダンカンの多重比較法による有意差検定。同一文字間有意差無し。

b) 無処理を100として算出。

c) WP:水和剤, EC:乳剤, F:フロアブル

病原を有する菌株の選抜なども必要であると思われる。

農業の影響については、オキサジキシル・塩基性塩化銅水和剤の500倍, 1000倍とペルメトリン乳剤の2000倍が菌の発育に対して影響が少なく、B-3菌と交互散布などの体系防除の素材として期待できる。その他の剤についてもB-3菌が生育できないほどの影響は無く、実際に圃場などでは影響は少なかったと推察される。

農業と昆虫寄生菌の関係については、コロラドハムシに *B. bassiana* と殺虫剤を混用することで防除効果が高まる (ANDERSON et al., 1989) という報告がある一方で、*in vitro* で高い毒性を示す薬剤が野外で頻りに散布された場合病死体上に形成される胞子量が減少し伝染源としての役割が低下すると共に、虫体への感染過程でも大きな影響があるとの指摘 (西東, 1984) がある。現に、農業の散布で寄生菌のサビダニへの寄生率が低下したとの報告 (McCoy, 1977) もある。現在のところ微生物防除のみでは防除効果に疑問があることが多いことから、農業との関係については更に検討していく必要がある。また、B-3菌を実際に害虫防除に用いるためには、蚕などの有用昆虫への影響、湿度や温度などの環境変化の影響など検討していく必要がある。

## 引 用 文 献

- ANDERSON, T. E., HAJEK, A. E., ROBERTS, D. W., PREISLER, H. K., and ROBERTSON, J. L. (1989) *J. Econ. Entomol.* 82: 83-89.
- McCOY, C. W. (1977) *J. Econ. Entomol.* 70: 748-752.
- 西東 力 (1984) 応動昆 28: 87-89.
- 西東 力 (1991) 35: 80-81.

(1993年4月30日 受領)